

<CN 1400500A>

Application No.: 2002127295

Application Date: July 31, 2002

Publication No.: 1400500

Publication Date: March 5, 2003

Applicant: Hitachi, Ltd.

JAPAN

Inventors: Hiroshima Sane

JAPAN

Hamamoto Tatsuo

JAPAN

Yamada Hironobu

JAPAN

Title Liquid crystal display device

<Abstract>

In a liquid crystal display device comprising a first substrate having switching elements formed for respective pixel electrodes thereon and a second substrate having color filters and a common electrode formed on a main surface thereof, the present invention provides a plurality of columnar spacers formed on both areas of the second substrate inside and outside the common electrode, covers a group of the columnar spacers formed on the common electrode with an alignment film, and arranges another group of the columnar spacers formed around the common electrode at both sides of a sealing material sticking the first substrate and the second substrate to one another. According to the present invention, the group of the columnar spacers fixed to the second substrate with the alignment film firmly secures a gap between the first and second substrates in cooperation with the another group of the columnar spacers arranged so as to compensate for deformation of the sealing material.



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02127295.6

[43] 公开日 2003 年 3 月 5 日

[11] 公开号 CN 1400500A

[22] 申请日 2002.7.31 [21] 申请号 02127295.6

[30] 优先权

[32] 2001. 8. 1 [33] JP [31] 233385/2001

[71] 申请人 株式会社日立制作所

地址 日本东京

[72] 发明人 广岛实 滨本辰雄 山田广宣

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

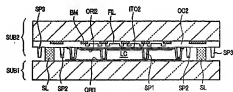
代理人 付建军

权利要求书 2 页 说明书 15 页 附图 7 页

[54] 发明名称 液晶显示装置

[57] 摘要

本发明提供一种液晶显示装置,防止彩色滤光片基板侧的共用电极与薄膜晶体管侧的配线及电极之间发生短路,且对包含两片基板的密封区域的整个区域精密地设定盒间隙。其中,在彩色滤光片基板 SUB2 上的共用电极 ITO2 上及不存在共用电极的透明保护膜 OC2 上,形成柱状间隔片 SP1,通过在共用电极上的柱状间隔片上覆盖取向膜,使得柱状间隔片固定于指定的位置上。通过在密封区域 SL 的内外侧附近配置柱状间隔片 SP2 及 SP3,在两片基板的整个区域内确保指定的盒间隙,并确保涂敷高度。



1.一种液晶显示装置,其特征在于:

包括:驱动基板,具有一主面,该主面上形成有对应于各个像素的多个切换组件(有源组件);彩色滤光片基板,具有一主面,该主面上形成有对应于上述像素而配置了多种颜色的彩色滤光片的显示区域;以及液晶,其封存于由上述驱动基板的主面、上述彩色滤光片基板的主面、及用于使上述主面的各个边缘贴合的密封剂所形成的空间内,

上述彩色滤光片被透明保护膜覆盖,

上述透明保护膜的上述显示区域的上部形成有由透明导电膜构成的共用电极,

上述共用电极的端部与上述彩色滤光片基板端部之间的上述透明保护膜上形成有上述密封剂,

上述共用电极的上部、该共用电极的端部与上述密封剂之间、以及该密封剂外侧的上述透明保护膜上部,形成有柱状间隔片,

上述柱状间隔片、上述共用电极以及上述透明保护膜的各表面的至少一部分上形成有取向膜。

2.如权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,设置于上述密封剂附近的柱状间隔片在基板方向上的高度,高于上述显示区域上的柱状间隔片的高度。

3.如权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,上述密封剂的一部分上具有用于注入液晶的开孔,且上述开孔内也设有柱状间隔片。

4.一种液晶显示装置,其特征在于:

包括:第一基板,具有一主面,该主面上形成有多个分别具有切换组件及与其连接的像素电极的像素;第二基板,具有一形成有共用电极的主面,且该主面与上述第一基板的主面相对配置;密封剂,形成于上述第一基板的主面边缘部与上述第二基板的主面边缘部间;以

及液晶层，其在由上述第一基板主面与上述第二基板主面以及上述密封剂形成的空间内形成，且

上述共用电极夹持上述液晶层，与上述多个像素电极相对配置，构成显示区域；上述共用电极的边缘的至少一部分与上述第二基板主面的端部分离，在第二基板主面的边缘形成边缘区域；在该边缘区域至少形成有上述密封剂的一部分；在上述共用电极的上部及上述边缘区域的上述密封剂两侧的上部分别形成柱状间隔片；且上述柱状间隔片与上述共用电极的各个表面的至少一部分上形成有取向膜。

液晶显示装置

技术领域

本发明涉及一种液晶显示装置，特别涉及这样一种液晶显示装置，其具有使封装液晶的一对基板间的距离保持一定的新结构的间隔片。

背景技术

作为笔记本型计算机及计算机监视器用的高清晰且可彩色显示的显示装置，普遍地采用了液晶显示装置。此类液晶显示装置，基本上至少一方由透明玻璃等形成，在一对相对的基板间的间隙中夹有液晶。

液晶显示装置大致可分成：对形成于一对基板上的像素形成用的各种电极选择性地施加电压以使指定像素亮起及熄灭的形式(单纯矩阵型液晶显示装置)、及对形成于上述基板的一方或两方上的各种电极与像素选择用切换组件进行控制以使指定像素亮起及熄灭的形式(有源矩阵型液晶显示装置)。

有源矩阵型液晶显示装置中，作为形成于该基板的一方上的切换组件中，以薄膜二极管(TFD)及薄膜晶体管(TFT)具代表性。特别是采用薄膜晶体管的液晶显示装置，由于具有轻薄且能与射线管相抗衡的高画质，已普遍地应用于各种办公设备的显示终端机用监视器等。

该有源矩阵型的液晶显示装置的显示方式中，依驱动方法的差异，可大致分为以下2种，其一是以分别形成有透明电极的2片基板来夹住液晶组成物，以施加于透明电极的电压来动作，并对穿透透明电极而射入液晶层的光线施以调变来进行显示的方式(即，所谓纵向电场方式或TN方式)，目前普及的产品多半采用此一方式。

此外，另一种为通过在同一基板上的2个电极间形成的大致与基板面平行的电场来动作，对由该2个电极间的间隙射入液晶组成物的层的光线施以调变处理，以进行显示的方式(称为IPS或横向电场方式)。

液晶显示装置中，夹持液晶的一对基板间的间隙即盒间隙（cellgap），有必要保持在指定值，作为其手段，以往多半利用玻璃或树脂的微小颗粒（颗粒间隔片）。由于该颗粒间隔片是在各基板贴合之前，用喷洒器等散布于其中一方的基板表面，因此也会散布于像素区域。为此，穿透光或反射光会通过颗粒间隔片而产生所谓的漏光，导致对比度下滑的问题。

为了解决上述颗粒间隔片的问题，已有在上述横向电场方式中，在避开像素区域的部分固定形成柱状的构件作为间隔片的提案（例如，日本专利特开平 10-48636 号公报）。该间隔片称为柱状间隔片，是由多种颜色的彩色滤光片及遮光层层积成柱状来形成，或使彩色滤光片在端部层积成柱状来形成，或利用对感旋光性光阻施以曝光和蚀刻处理来形成的热蚀刻技术，在不存在有配线及电极的彩色滤光片基板侧上形成。

但是，TN（扭曲向列）方式的液晶显示装置在彩色滤光片基板侧具有共用电极，因此该共用电极与柱状间隔片的形成顺序会受到限制。在彩色滤光片基板的彩色滤光片上，为了使该滤光片的凹凸情形平滑化，有时会形成透明保护膜（overcoat）。对于具有上述构造的以往的彩色滤光片基板，是在该透明保护膜上，利用感旋光性光阻来形成柱状间隔片，之后在该柱状间隔片与透明保护膜上覆盖共用电极，并更进一步地在该共用电极上形成取向膜。上述彩色滤光片基板已经在例如特开平 11-84394 号公报上公开。另一方面，通过色层（彩色滤光片层）的层积来形成柱状间隔片的彩色滤光片基板方面，是在形成该柱状间隔片后，以覆盖在其上方式，形成共用电极。

但是，TN 方式的液晶显示装置是由如上所述形成柱状间隔片后，在将覆盖共用电极所形成的彩色滤光片基板与每个像素上均形成薄膜晶体管及与其连接的像素电极的所谓薄膜晶体管基板的两者贴合时，柱状间隔片上部形成的共用电极会由彩色滤光片基板的主面向薄膜晶体管基板的主面突出。为此，在上述彩色滤光片基板的主面上部构成共用电极的导电膜、及上述薄膜晶体管基板的主面上部上形成的配线

层或上述像素电极等的电极层会相互接触而短路，导致像素缺陷等的产品不良的情形。在上述特开平 11-84394 公报中，虽然设置有用以防止此类短路的绝缘膜，但需要设置用于形成该绝缘层的工序。

通常，以 ITO(氧化铟锡)形成的共用电极与树脂材料的柱状间隔片间的粘接性并不算良好，因此在固定盒间隙工序中，可能会因为该柱状间隔片移动或倾倒而无法确保指定的盒间隙，也可能柱状间隔片突出至像素区域而导致漏光。此外，共用电极是选择性地形成于彩色滤光片基板的显示区域，因此显示区域与其周边及密封区域上的 2 片基板间的间隙很难保持一定。再者，仅靠形成于显示区域上的柱状间隔片，当两片基板贴合的过程中，仅在密封部分，即仅在两片基板周边部位上涂敷密封胶时，由于在固定盒间隙时无法对显示区域与周边部位施以均一的压力，因此两基板间很难保持相同的间隙。上述为以往应解决的课题。

另一方面，在特开 2001-21902 号公报上，公开了柱状间隔片不仅形成于显示区域(使上述彩色滤光片基板与薄膜晶体管基板贴合的密封材料所包围的用于封入液晶层的区域)，也形成在该显示区域的周围(密封材料的外侧)的所谓周边区域上，使得盒间隙相同，即使双方基板主面间的间隙相同的技术。该公报公开的间隔片，是以树脂的单一层而形成于彩色滤光层的上部，至于在显示区域上，则是在形成于彩色滤光片上的对置电极(具有导电性的氧化物膜)上面形成。

因此，该间隔片在上述显示区域及上述周边区域上，可通过变更上述树脂的单一层厚度来调整其高度。将分别以三原色的个别颜色着色而成的彩色滤光片层(在此，是将彩色滤光片层定义为例如树脂构成的层，且以下称为“色层”)，是例如由彩色滤光片基板主面，依序层积红色的色层、绿色的色层及蓝色的色层而形成时，间隔片的高度调整会受限于各别色层的厚度。

此外，采用 TN 方式的 TFT 型液晶显示装置中，通过依指定的形状在彩色滤光片基板的主面上形成具有三原色的各颜色的色层，而形成所谓的彩色滤光片(将上述三原色的色层施以 2 维排列的狭义的彩色

滤光片)中,当在该彩色滤光片上部形成共用电极(也称为基准电极、或对置电极)时,不仅需要在上述共用电极上层积具有与上述颜色不同颜色的色层作为间隔片,有时该共用电极与上述薄膜晶体管基板上部形成的像素电极、视频信号线等会发生短路。而该公报记载的间隔片,也具有防止上述类似短路发生的效果。

但是,即使采用特开 2001-21902 号公报的发明,依形成区域而改变构成间隔片的上述树脂的单一层的厚度,仍无法使上述金间隙能够充分地一致相同,且在实施该发明的过程中,在上述彩色滤光片基板的周边区域,必然形成所谓色层的问题,换言之,在基板制造工序中必然形成使污染物发生的层的问题。即,如该公报所示,其原因在于彩色滤光片基板的主面上形成的薄膜中,该色层明显比其它层厚所致。

发明内容

本发明的目的在于解决上述现有技术的问题,提供一种具有高品质图像显示功能的液晶显示装置,不仅能避免用于保持金间隙的间隔片的漏光,也能使两片基板的包含密封区域的所有区域均具有一致且正确的金间隙。

为了达成上述的目的,本发明在构成液晶显示装置的一对基板(其间设置有液晶)其的一方的主面共用电极上、及形成共用电极的区域外侧,形成间隔片。

共用电极在例如具有 TN 型液晶层且施以有源矩阵驱动的液晶显示装置中,与每个像素上的像素电极相对而设。在施以有源矩阵驱动的液晶显示装置(以下称为"有源矩阵型液晶显示装置")中,是在各个像素上设置有源组件(薄膜晶体管、薄膜二极管等),由此在上述像素电极上施加对应于显示图像的电压。

相对于此,上述共用电极是夹持液晶层而与像素电极相对,利用共用电极与像素电极间产生的电场来控制存在于两者间的液晶层的光穿透率(因此,共用电极也称为"对置电极")。因此,对应于像素数目的多个像素电极及多个有源组件,形成于上述一对基板中另一方的主面上。相对于像素电极形成于每个像素上,共用电极是以与多个像素

电极相对的面积来形成。有时共用电极会形成用于覆盖液晶显示装置的图像显示区域(以下称为"显示区域")的1片导电膜,或在显示区域内分成多个导电膜(但是,面积仍比作为上述像素电极的个别导电膜来得大)而形成。

无论在上述任何情形中,共用电极形成于与上述一对基板中的一方的主面上的上述显示区域相对应的部分,且共用电极端部的至少一部分会在该基板端部的内侧。即,上述一对基板中的一方的主面上,沿着该主面端部,会存在有未形成共用电极的区域,以供用于使上述一对基板以指定的间隔而贴合的密封材料的形成等。本发明中的间隔片,分别形成于例如上述显示区域中的共用电极上,及形成该共用电极的基板的主面的边缘部分(形成共用电极的区域的外侧部分)。本发明的液晶显示装置中,上述间隔片可以是具有纵向剖面为圆筒形或梯形的方形柱状(Square Pillar)等形状,且具有与固定在上述一对基板中的一方的面及与另一方接触的面。

柱状间隔片中,可以在至少形成于共用电极上的间隔片表面的至少一部分上形成取向膜。虽然取向膜最好能够覆盖柱状间隔片的表面为佳,但并不需要覆盖于整个表面,只要该取向膜的一部分延伸至共用电极或延伸至共用电极上形成的薄膜上面即可。亦即,取向膜的形成工序中,即使柱状间隔片表面的一部分未形成取向膜,也不会阻碍到本发明的实施。通过在柱状间隔片的表面上(或至少一部分)形成取向膜,可使柱状间隔片固定于指定的位置上。

再者,在形成上述共用电极的基板的主面的边缘部分(会形成共用电极的区域的外侧)上,可以在上述密封材料形成部分(密封部)的两侧形成柱状间隔片。密封部使上述一对基板中形成有共用电极的一方的主面与形成多个像素电极的另一方的主面相对而固定,通过双方主面及密封材料形成封入液晶组成物的空间。密封部的设置上,是大体将各个基板主面的对应于上述显示区域的部分加以包围(严格上,为了将液晶组成物封入上述包围的空间,密封部形成有断续部分或开孔)。因此,在本发明的液晶显示装置之一中,在相对于上述边缘部分的密封

部的内侧(显示区域侧)及外侧(基板端部侧)的两侧上,形成柱状间隔片。设置于基板主面的边缘部分的柱状间隔片,从该基板主面整体来看,位于密封部附近。

具有上述构造的液晶显示装置,将通过其组装修序,使得形成位置相异的3种柱状间隔片(分别形成于共用电极上、周边部分的密封部的内侧及外侧)的功能相互协调,而抑制该盒间隙的变动。关于形成像素电极的基板主面及与其相对的柱状间隔片上面间的间隙(Clearance),以3种柱状间隔片间进行比较时,共用电极上的柱状间隔片的间隙最小。

另一方面,将液晶组成物封入液晶显示装置的工序中,由上述一对基板的双方主面及密封部所包围的空间内的压力,将低于周围的压力。因此,密封材料及共用电极上的柱状间隔片会受到基板主面的压迫。受到一对基板主面的压迫的密封材料,其中一部分会超出原本应形成作为密封材料的基板主面的部分,而从该部分两侧流出。此外,共用电极上的柱状间隔片承受过度的压力时,该柱状间隔片会变形,无法形成在对上述空间封入液晶组成物时所需的盒间隙。

相对于此,设置于形成共用电极的基板主面的边缘部分的2种柱状间隔片,可缓解一对基板主面施加于密封材及共用电极上的柱状间隔片的压力。此外,设置在基板主面的边缘部分的2种柱状间隔片中任一一方的高度(基板厚度方向上的尺寸),可高于共用电极上的柱状间隔片的高度。

此外,本发明的另一液晶显示装置中,则是在上述一对基板中的形成共用电极的一方设置彩色滤光片,并依序在该彩色滤光片上部层积透明保护膜及共用电极。该彩色滤光片是由具有相异颜色的多个色层(滤光片层、或狭义上的彩色滤光片)形成于该一对基板中的一方,并在色层间形成黑色矩阵(Black Matrix)等的遮光层,或也可将相邻色层层积于其边界形成遮光部分。此外,色层可以各像素来加以区分形成,或横跨相邻且显示相同颜色的像素来形成。配合上述色层形状,也可在遮光层(包含上述遮光部分)设置用于区分色层的开孔,或使遮

光层沿着色层延展方向上呈条纹状延伸。

本发明的另一液晶显示装置中,虽然具有与上述本发明的液晶显示装置相同形状的共用电极、密封部、及取向膜,但其构造上的特征在于延伸至在该密封部外侧(基板端部侧)的透明保护膜、及在基板主面的边缘部(共用电极的外侧)上的该透明保护膜上形成的柱状间隔片。该透明保护膜覆盖在上述多种色层上,且厚度比该各色层厚。

因此,基板主面上形成的多种色层及设置于其间的遮光层或遮光部分导致的凹凸,被透明保护膜的上面所缓和或均化。为此,共用电极上形成的柱状间隔片上面与基板主面的边缘部上形成的柱状间隔片上面间的高度(与形成有像素电极的另一方基板主面间的间隙)差异会缩小。

因此,一对基板主面施加于共用电极上的柱状间隔片的压力,会更早分配在形成于基板主面边缘部的柱状间隔片上。此外,通过上述2种柱状间隔片的压力分配,密封材料承受的负荷也会于早期缓和。本发明的另一液晶显示装置中的基板主面边缘部上的柱状间隔片,形成于密封部内侧或外侧的至少一侧上。

在本发明的液晶显示装置的形成共用电极的区域外侧上形成的间隔片,也可沿着上述密封部呈壁状形成,或可沿着密封部的角落呈钩状弯曲(具有L字形的横向剖面)形状。本发明的液晶显示装置的具代表性的一例,如下所述。

本例为一种液晶显示装置,其特征为具有:驱动基板,其主面上形成有对应于各个像素的数个切换组件(有源组件);彩色滤光片基板,其主面上形成有对应于上述像素配置有多种颜色的彩色滤光片的显示区域;及液晶,其封存于由上述驱动基板的主面与上述彩色滤光片基板的主面以及使上述主面边缘贴合的密封剂所形成的空间,且上述彩色滤光片上覆盖有透明保护膜,上述透明保护膜的上述显示区域的上部形成有由透明导电膜构成的共用电极,上述共用电极的端部与上述彩色滤光片基板端部间的上述透明保护膜上形成有上述密封剂,上述共用电极的上部及其端部与上述密封剂之间以及该密封剂外侧的上述

透明保护膜上部形成有柱状间隔片，且上述柱状间隔片与上述共用电极以及上述透明保护膜的各表面上的至少一部分形成有取向膜。

上述切换组件形成为薄膜晶体管时，上述驱动基板也称为“TFT基板”。此外，驱动基板上形成有切换组件的主面及彩色滤光片基板上形成有彩色滤光片的主面，由于两者是夹持液晶层而相对配置，因此也分别称为基板的“内面(Inner Surface)”。

如上所述，虽然上述取向膜覆盖在例如上述柱状间隔片、上述共用电极及上述透明保护膜上，但在彩色滤光片基板的制造条件上，即使未能覆盖在上述各部的一部分(例如，相对于取向膜原料的供应源为「阴影」的部分)上，只要不影响液晶显示装置的图像显示功能，则不以此为限。本发明的液晶显示装置的具有代表性的一构造例是如下所述。此外，基于其它的观点，本发明的液晶显示装置的构造也可如下所述。

本例为一种液晶显示装置，其特征为具有：第一基板，其主面上形成有多个分别具有切换组件及与其连接的像素电极的像素；第二基板，其主面上形成有共用电极且该主面与上述第一基板主面相对配置；密封剂(大体沿着各个基板主面边缘延展)，形成于上述第一基板的主面边缘部与上述第二基板主面边缘部间；及液晶层，在上述第一基板主面与上述第二基板主面以及上述密封剂所形成的空间内形成，且通过上述共用电极与上述多个像素电极夹持上述液晶层相对配置而构成显示区域，使上述共用电极边缘的至少一部分与上述第二基板主面的端部分离而在该主面边缘形成边缘区域(第二基板主面上的不形成共用电极的区域)，在该边缘区域至少形成有上述密封剂的一部分，在上述共用电极的上部及上述边缘区域的上述密封剂两侧(相对于密封剂延展方向的该第二基板主面的边缘侧及内侧)上部(即，在3种区域上)分别形成柱状间隔片，且上述柱状间隔片与上述共用电极的表面上的分别至少有一部分形成取向膜。

在该液晶显示装置中，相对于前述的液晶显示装置，其彩色滤光片，即颜色互异的多层的色层也可形成于第一基板或第二基板中的一

方。

通过采用上述任一构造,在液晶显示装置中,柱状间隔片可固定于指定位置,且在不影响光线穿透像素的情况下,确保两片基板的整个区域的盒间隙保持在指定值。

附图说明

图1为用于模式性地说明本发明的液晶显示装置的第一实施例的液晶显示装置的剖面图。

图2为用于模式性地说明本发明的液晶显示装置的第二实施例的液晶显示装置的剖面图。

图3为用于模式性地说明本发明的第一及第二实施例的彩色滤光片基板构造的平面图。

图4为用于模式性地说明本发明的第二实施例的彩色滤光片基板构造的部分平面图。

图5为用于模式性地说明本发明的第三实施例的彩色滤光片构造的部分平面图。

图6为本发明的液晶显示装置的制造工序的概略说明用的工序图。

图7为采用本发明的液晶显示装置的液晶显示模块的整体构造说明用的展开斜视图。

图8为实际安装本发明的液晶显示装置的电子设备的一例的笔记本型计算机的斜视图。

具体实施方式

以下就有关本发明的实施的形态,参照实施例的附图进行详细说明。在此,是以薄膜晶体管作为切换组件的TN型液晶显示装置为例来加以说明。

图1为用于模式性地说明本发明的液晶显示装置的第一实施例的液晶显示装置的剖面图。图中表示该液晶显示装置为了决定夹住液晶层的两片基板间的间隔,即为了决定所谓的盒间隙,在该基板的厚度方向上施加压力前的状态。图中, SUB1为薄膜晶体管基板, SUB2为

彩色滤光片基板。薄膜晶体管基板 SUB1 内面上,虽然对应于像素而形成有多个薄膜晶体管,但在此仅显示形成于最上层的取向膜 OR11。

彩色滤光片基板 SUB2 的内面上,形成有由遮光层的黑色矩阵 BM 划分的多种颜色的彩色滤光片 FIL(通常为红(R)、绿(G)及蓝(B))。覆盖于该彩色滤光片 FIL 上,形成有具有平滑功能及保护功能的也称为"保护(overcoat)层"的透明保护膜(以下称为"保护层")OC2。以树脂形成黑色矩阵 BM 及彩色滤光片 FIL 时,由于会留下凹凸不平的表面,因此必须要形成该保护层 OC2。此外,该保护层 OC2,在随后的制造工序中的蚀刻工序等中也具有保护彩色滤光片免于受到药液侵蚀的功能。再者,该保护层 OC2 上,形成有由透明导电膜形成的共用电极 ITO2。

共用电极 ITO2 选择性地形成于保护层 OC2 上的指定位置,而在包含形成彩色滤光片的区域及其周围附近的显示区域上的共用电极 ITO2 上及其外侧,以及密封区域 SL 的附近及其内外侧上,形成有柱状间隔片 SP1 至 SP3。显示区域的柱状间隔片标示为 SP1,密封区域 SL 附近内侧的柱状间隔片为 SP2,密封区域 SL 附近外侧的柱状间隔片为 SP3。显示区域的柱状间隔片 SP1,位于用于划分彩色滤光片 FIL 的各色黑色矩阵 BM 上方。因此,该柱状 SP1 不会对通过液晶 LC 的显示光线造成任何影响。因此,柱状间隔片 SP1 的位置不会造成漏光等而致使对比度下降。

此外,在本实施例中,由于显示区域最外围的柱状间隔片的下层并不存在有共用电极 ITO2,因此在图中,该部分具有的柱状间隔片的顶部并未接触到薄膜晶体管基板侧。但是,共用电极 ITO2 的厚度极薄,因此实际上如同柱状间隔片 SP1,与薄膜晶体管基板内面的取向膜 OR11 相接,充分发挥作为间隔片的功能。

如上所述,显示区域的柱状间隔片 SP1 其外围的柱状间隔片 SP2 及 SP3,是在共用电极 ITO2 形成后形成。柱状间隔片 SP1 与柱状间隔片 SP2 的一部分(形成于共用电极端部附近),通过覆盖在其上的取向膜 ORI2,将确实地固定于该彩色滤光片基板 SUB2 内面上的固定位

置。取向膜本身相当薄，虽然有可能无法完全防止夹住取向膜的导体间发生短路的情形，但在图1的构造中，通过上述的制造工序，共用电极ITO2会因为柱状间隔片SP1的高度而与薄膜晶体管基板SUB1的内面分离。因此在盒间隙调整工序中，即使对上述两片基板SUB1及SUB2进行压制，共用电极ITO2与形成于薄膜晶体管基板SUB1侧的未图标的电极及配线之间也不会产生短路，因此也不会发生像素缺陷。

形成于密封区域SL的内外侧附近的柱状间隔片SP2及SP3，在密封区域SL尚未加以完全硬化前，为了调整盒间隙而实施的压制过程中，具有限定指定盒间隙的功能。此时，其它柱状间隔片SP1会稍微受到挤压而坚固地保持在两基板之间。为此，之后的环境变动导致的两基板间的盒间隙变化会受到抑制。此外，对于涂敷于密封区域SL的内外侧位置上的柱状间隔片SP2及SP3上的密封剂的下垂，及对于涂敷的密封剂向两侧的流出，也能够发挥阻止作用，具有维持涂敷高度的功能。

通过本实施例，柱状间隔片能够固定于指定的位置，防止以往在基板间发生的短路，并确保两片基板的整个区域具有指定的盒间隙。

图2为用于模式性地说明本发明的液晶显示装置的第二实施例的液晶显示装置的剖面图。本实施例中，设置于密封区域SL的附近内外侧的柱状间隔片SP2及SP3的形成高度，高于其它柱状间隔片SP1的高度。至于使柱状间隔片SP2及SP3的形成高度高于其它柱状间隔片SP1高度的方法，是在彩色滤光片基板SUB2的主面上层积色层，以该层积的所谓色层作为基座，形成该柱状间隔片SP2及SP3。

此外，用掩膜选择性地对含有感旋光性材料的树脂进行曝光来形成柱状间隔片时，通过使成为该柱状间隔片SP2及SP3的部分的曝光量大于成为柱状间隔片SP1的部分的曝光量，提高该部分的交联度，便可使柱状间隔片SP2及SP3的形成高度高于柱状间隔片SP1的高度。此外，其它构造是与第一实施例相同。

依本实施例，可提高两片基板贴合时及调整盒间隙时施加的压制

压力,使得两基板更坚固贴合固定,且更精密地调整显示区域的盒间隙。

图3为用于模式性地说明本发明的第一及第二实施例的彩色滤光片基板构造的平面图,且图中与图1及图2的符号相同的部分,是指相同的部分。彩色滤光片基板SUB2内面的中央部位的主要区域中,形成有彩色滤光片FIL、共用电极ITO2、及取向膜ORI2。该主要区域包含显示区域,而柱状间隔片SP1则位于划分各彩色滤光片的黑色矩阵BM的正上方,用于限定与未图标的薄膜晶体管基间的盒间隙。

尚且,在密封区域SL的内外侧附近,配置有柱状间隔片SP2及SP3。虽然本实施例中的柱状间隔片SP1、SP2、及SP3显示均具有圆形剖面(横向剖面),但上述柱状间隔片的剖面形状并不以圆形为限。柱状间隔片例如可具有椭圆角柱、其它棒状、或截断顶部的圆锥及角锥形体。涂敷密封区域SL时,一部分会具有不连续的部分,在该不连续的部分形成用于植入液晶的液晶植入入口INJ。

该液晶植入入口INJ部分,虽然可考虑不设置柱状间隔片,但如图所示一般,也可通过设置1个或多个柱状间隔片,作为整流构件,发挥能使液晶大致均衡地流入主要区域内的功能。

图4为用于模式性地说明本发明的第二实施例的彩色滤光片基板构造的部分平面图。图中与图1至图3相同的部分,将标示以相同的符号。本构造中,配置于密封区域SL外侧的柱状间隔片SP3,沿着彩色滤光片基板侧边,呈断续的壁形。此外,配置于液晶植入入口INJ的柱状间隔片也呈现相同的壁形,且通过使其长边方向朝向液晶流入方向,可提高液晶的整流作用,使得液晶能够概略均衡地流入主要区域。

此外,柱状间隔片的高度方面,可采用与上述第一实施例及第二实施例中任一者相同的方式。通过采用上述形状的柱状间隔片,密封区域SL的外侧的柱状间隔片的有效面积会增大。依本实施例,加上上述实施例的效果,能够提高在调整盒间隙时的压制压力,而更为确实地调整盒间隙,此外也能够有效率地防止密封剂流向基板侧缘的情形,避免因为密封剂厚度不均所导致的密封不良或产品外观不良。

图 5 为用于模式性地说明本发明的第三实施例的彩色滤光片构造的部分平面图，图中与图 4 相同的符号，是指与图 4 相同的部分。在本构造例中，密封区域 SL 的内侧附近的柱状间隔片 SP2 也具有与图 4 的实施例的形成于外侧的柱状间隔片 SP3 相同的壁形形状。通过此一构造，加上上述实施例的效果，可进一步确实调整盒间隙，且更有效地防止密封剂流向基板侧缘的情形，避免因密封剂厚度不均所导致的密封不良或产品外观不良。其它部分的效果如同第二实施例的内容。

图 6 为本发明的液晶显示装置的制造工序的概略说明用的工序图。彩色滤光片基板的形成工序 CFP 中，是在彩色滤光片用的玻璃基板上形成黑色矩阵 BM(P1)；在形成的黑色矩阵的开口部上，以含有颜料的树脂材料，依序埋设并形成 3 种颜色的彩色滤光片 FIL(P2)；在其上覆盖形成保护层 OC2(P3)；及在保护层 OC2 上形成共用电极 ITO2(P4)。

然后，在该共用电极 ITO2 及不存在有共用电极的保护层 OC2 上，在将涂敷密封区域 SL 的周边部，形成柱状间隔片(P5)；接着，在包含柱状间隔片的最表面上，涂敷取向膜 ORI2，通过研磨等适当的手段施以取向处理，得到彩色滤光片基板(P6)。

另一方面，形成薄膜晶体管基板的工序 TFTFP 中，是通过指定的薄膜晶体管形成工序，以指定的配线及电极、各种成膜及图案化处理，形成薄膜晶体管(P7)；随后，形成取向膜，施以如上述的配向处理，得到薄膜晶体管基板(P8)。

将如上所述制造的彩色滤光片基板及薄膜晶体管基板的外围，以密封剂贴合(P9)；施以加温或紫外线照射而使上述密封剂暂时硬化后，通过压制与加热处理来调整盒间隙(P10)，经由使密封剂完全硬化，便完成液晶显示装置 PNL。

上述制造工序中的柱状间隔片，是通过涂敷负性感光树脂，以掩膜进行曝光后，将未硬化部分通过蚀刻处理加以去除的光蚀刻技术来形成。为此，应根据所需的剖面面积及高度的盒间隙，选用具有适合粘度及硬度的树脂材料。该柱状间隔片是分别在显示区域的共用电极

正上方、及显示区域周围的保护层正上方形成，且至少设置于显示区域的柱状间隔片上覆盖有取向膜。此外，在显示区域周围上，柱状间隔片配置于密封部分的内外侧。

为此，薄膜晶体管基板 SUB1 与彩色滤光片基板 SUB2 间的贴合及两者间的盒间隙调整工序中，共用电极与薄膜晶体管基板侧的电极及配线间不会发生短路。此外，可使盒间隙调整更为正确，且防止涂敷的密封剂向显示区域或基板侧面下垂或流出，提高可靠性，并避免产品外观不良的情形。

此外，如上述实施例的说明中，虽然将所有的柱状间隔片形成于彩色滤光片基板侧，但该柱状间隔片也可形成于薄膜晶体管基板侧。在后者情况中，也将同样形成于薄膜晶体管基板 SUB1 最上层的取向膜 OR11 的下层的位置上。即使如此，也同样能够达成与上述各实施例相同的效果。此外，也可仅将密封部分的柱状间隔片形成于一方的基板侧。

图 7 为采用本发明的液晶显示装置的液晶显示模块的整体构造说明用的展开斜视图。液晶显示模块 MDL 是由上述实施例说明的液晶显示装置、视频显示所需的驱动手段、背光、及其它构件一体化构成。图 7 中，参考符号 SHD 为金属板构成的遮蔽箱(也称为金属框)，WD 为显示窗，INS1 至 3 为绝缘板，PCB1 至 3 为构成驱动手段的印刷电路基板。一般而言，用于供应视频信号的漏极侧的印刷电路基板 PCB1 与供应薄膜晶体管的选择信号的栅极侧的印刷电路基板 PCB2 多半使用所谓的可挠式印刷基板，此外接口电路基板 PCB3 则多半使用较硬的印刷基板。

此外，IC 标示了作为驱动电路的某一集成电路芯片的搭载位置，PNL 为液晶显示装置，GC 为橡胶衬垫，ILS 为遮光间隔片，PRS 为棱镜板，SPS 为扩散板，GLB 为导光板，RFS 为反射板，MCA 为一体化成型的下侧保护箱(焊接框)，MO 为 MCA 的开孔，LP 为荧光灯，LPC 为照明灯连接线，GB 为用于支撑荧光灯 LP 的橡胶衬垫，BAT 为双面胶带，BL 为由荧光灯及导光板等形成的背光，通过图中的配置

关系重叠组合出扩散板构件，组装成液晶显示模块 MDL。

液晶显示模块 MDL 具有下侧 MCA 及遮蔽箱 SHD 的 2 种收纳和固定构件，且由上述两种构件结合一体化成型：其中金属制的遮蔽箱 SHD 用于收纳及固定绝缘板 INS1 至 3、印刷电路板 PCB1 至 3、及液晶显示装置 PNL；下侧箱 MCA 收纳由荧光管 LP、导光板 GLB、棱镜板 PRS 等构成的背光 BL。接口电路板 PCB3 上搭载有用于接收外部主机传来的视频信号及时序信号等的控制信号的集成电路芯片、及对外部主机供应的各种时序信号进行加工以产生显示用时序信号等信号的时序转换器 TCON 等。此外，图 7 的构造仅为一个例子，当然可依其它适用装置来形成各种构造。

图 8 为实际安装本发明的液晶显示装置的电子设备的一例的笔记型计算机的斜视图。该笔记型计算机(可携式个人计算机)是由键盘部(主体部)及与该键盘部以活节连接的显示部所构成。键盘部收纳有键盘、主机(计算机主机)、及中央处理器等的显示信号产生功能，显示部则具有液晶显示装置 PNL，且其周围安装有印刷电路板 PCB1、PCB2、PCB3、及背光电源用的转换电源基板等。并且，还安装有由上述液晶显示装置 PNL、印刷电路板 PCB1、PCB2、PCB3、转换电源基板、及背光一体化形成的如图 7 说明的液晶显示模块。

本发明的液晶显示装置，并不局限于以图 8 说明的笔记型个人计算机，也同样适用于桌上型个人计算机的显示装置等的大型监视器、及移动信息终端机与移动电话等的小型监视器。

如上述的说明，根据本发明提供的液晶显示装置，由于显示区域上的柱状间隔片位于共用电极上且其上涂敷有取向膜，因此共用电极与薄膜晶体管基板侧的电极及配线间不会发生短路。此外，通过使用适当的树脂材料，可使盒间隙调整更为正确，且防止涂敷的密封剂向显示区域或基板侧而下垂或流出，提高可靠性，并避免产品外观不良的情形。

图 1

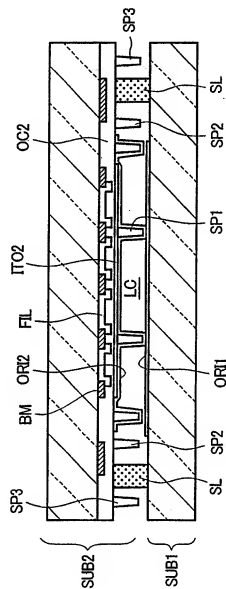


图 2

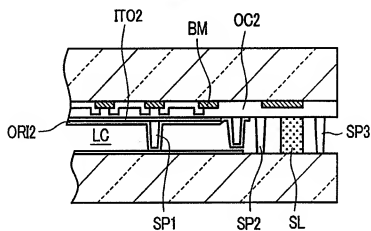


图 3

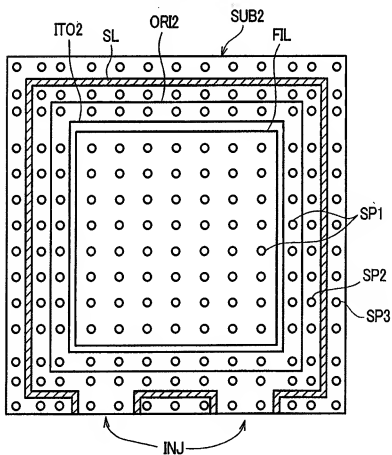


图 4

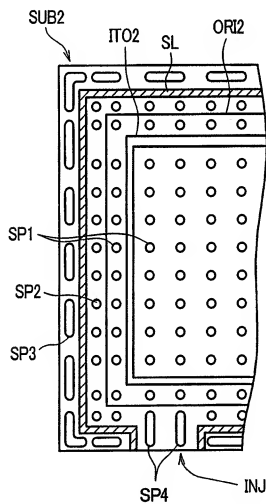


图 5

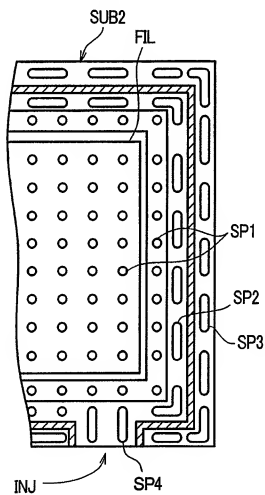


图6

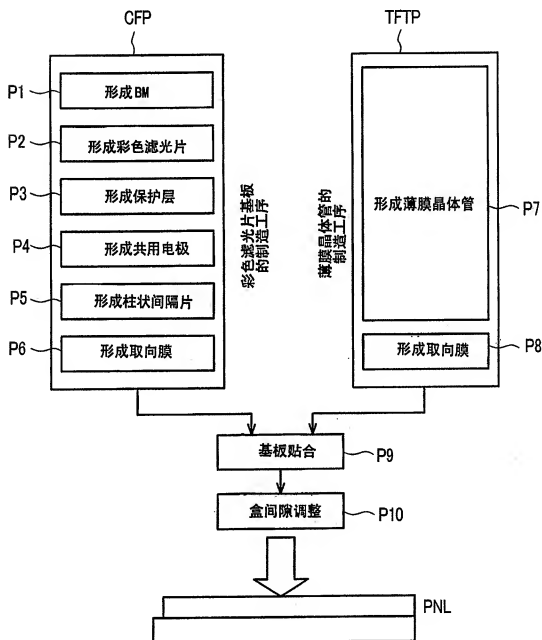


图 7

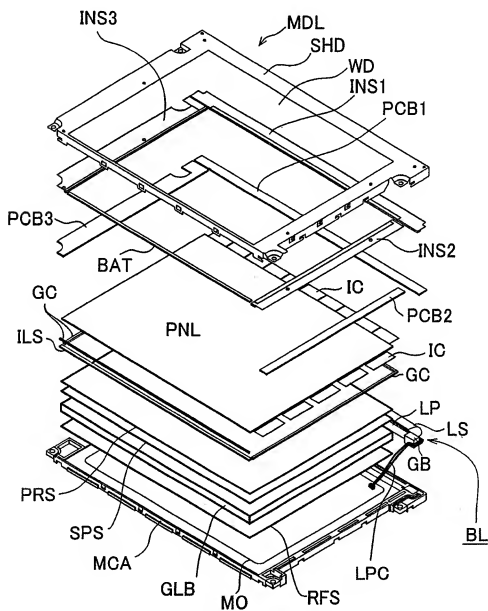
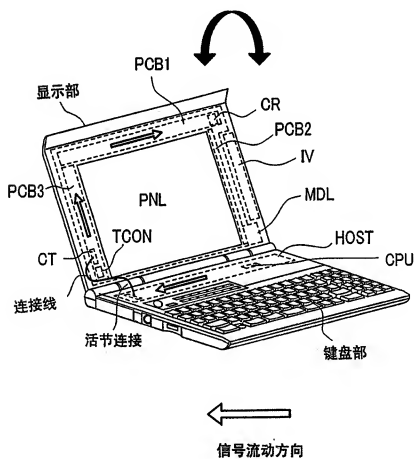


图 8



Serial No.: 200410008429.1
Filing Date: March 10, 2004
Your Ref.: LW9040CN/HJ
Our File: P3909/21C

Kangxin's Comments

1. As to the rejection applied to Claim 1:

After a preliminary review of the cited reference 1, it seems that the examiner's opinion concerning the novelty is improper. Hence, argument might be made to traverse rejection of lacking novelty, and the following could be considered when the applicant makes argument and/or amendments:

The examiner holds that a signal which a driving part outputs to gate lines in the cited reference 1 is equivalent to the second inspection signal in Claim 1. In our opinion, the signal outputting to the gate lines in reference 1 just plays a part role of the second inspection signal, since the second inspection signal is provided to both gate lines and data lines to inspect the assembled substrate with the user's naked eye (see Line 20 of Page 8 to Line 3 of Page 9 in the English specification). Therefore, this technical feature should be different from that of the reference 1.

In addition, we suggest that applicant indicate the advantageous technical effects of the technical solution of claim 1 over the cited Reference 1 to prove that claim 1 also has inventiveness over the cited reference 1.

Alternatively, amendments could be made to traverse the rejection, such as by adding the additional technical features of the dependent claim 2 into Claim 1.

The rejection applied to Claim 8 will be traversed if Claim 1 is amended or proved to have novelty and inventiveness.

Please note that the examiner seems to make a mistake about the inspection line of the second inspection signal as recited in claim 10. We think the examiner's expression should be "a signal which a driving part outputs to gate lines is equivalent to the second inspection signal".

2. As to the objection applied to Claim 4:

The objection is a formality matter, which could be overcome by clarification and it could be made at our side.

3. As to the rejection applied to Claim 10:

The examiner's opinion seems unreasonable and an argument could be made.

Conclusion: The present application could be allowable if appropriate amendments and/or sound argument are submitted.

Please note that the examiner does not make an examination for the Claim 11.